

1745

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



In re the application of: **Katsumi SAHODA**

Serial No.: 09/772,119

Filed: **January 26, 2001**

For: **FUEL CELL POWER GENERATION
SYSTEM**

Attorney Docket No.: OCW-002

Group Art Unit:

Examiner:

RECEIVED
OCT 18 2002
TC 1700 MAIL ROOM

45

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Certificate of First Class Mailing (37 CFR 1.8(a))

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on the date set forth below.

October 8, 2002

Date of Signature and of Mail Deposit

By:

Anthony A. Laurentano

Reg. No. 38,270

Attorney for Applicants

**TRANSMITTAL LETTER AND CLAIM FOR
CONVENTION PRIORITY**


Dear Sir:

Pursuant to 35 USC § 119, Applicant requests and claims the benefit of the filing date of the prior foreign application, Japanese Application No. 2000-024818. A certified copy of this application is enclosed in support of this claim. Applicant hereby expressly claims priority to the foregoing patent application.

No costs are believed due in connection with the filing of this priority document. However, if there are any associated costs, please charge them to our Deposit Order Account No. 12-0080. We enclose a duplicate of this letter for that purpose.

Respectfully submitted,

LAHIVE & COCKFIELD



Anthony A. Laurentano
Registration No. 38,220
Attorney for Applicants

Lahive & Cockfield, LLP
28 State Street
Boston, MA 02109
(617) 227-7400
Date: October 8, 2002



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

OCW-002
09/772,119

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: January 28, 2000

Application Number: Patent Application No. 2000-024818

Applicant(s): HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

RECEIVED
OCT 18 2002
1700 MAIL ROOM

January 12, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kozo Oikawa

Certificate No. 2000-3110648

09/772,119



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 1月28日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-024818

出 願 人
Applicant(s):

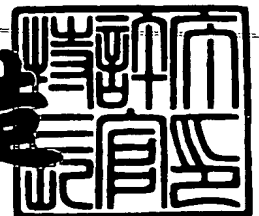
本田技研工業株式会社

RECEIVED
OCT 18 2002
TC 1700 MAIL ROOM

2001年 1月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3110648

【書類名】 特許願

【整理番号】 H099956201

【提出日】 平成12年 1月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明の名称】 水素を燃料とする機器への水素供給システム

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 佐保田 克三

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目1番1号

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

【識別番号】 100071870

【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目9番1号 野村不動産新橋5丁目ビル 落合特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【電話番号】 03-3434-4151

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目9番1号 野村不動産新橋5丁目ビル 落合特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【電話番号】 03-3434-4151

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9713028

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 水素を燃料とする機器への水素供給システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水素を燃料とする機器（２）に水素を供給する水素供給システムにおいて、前記機器（２）から排出された未利用水素を吸蔵し、且つ放出することが可能な水素貯蔵器（４３）を有し、その水素貯蔵器（４３）は、易水素吸蔵性第１水素吸蔵材（MH１）を備えた第１貯蔵部（４４）と、易水素放出性第２水素吸蔵材（MH２）を備えた第２貯蔵部（４８）とを有し、前記第１貯蔵部（４４）に前記機器（２）からの未利用水素を一旦吸蔵させ、次いでその吸蔵水素を放出して得られた水素を前記第２貯蔵部（４８）に移動して吸蔵させ、前記機器（２）の始動時には前記第２貯蔵部（４８）より吸蔵水素を放出して、その機器（２）に供給することを特徴とする、水素を燃料とする機器への水素供給システム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は水素を燃料とする機器に水素を供給する水素供給システムに関する。

【０００２】

【関連技術】

本出願人は、先に、改質器の応答遅れに対応し得る水素供給システムとして、改質器により生成された水素を吸蔵し、且つ放出することが可能な水素貯蔵器を有し、その水素貯蔵器は、水素を吸蔵し易い、つまり易水素吸蔵性第１水素吸蔵材を備えた第１貯蔵部と、水素を放出し易い、つまり易水素放出性第２水素吸蔵材を備えた第２貯蔵部とを有し、第１貯蔵部に改質器からの水素を一旦吸蔵させ、次いでその吸蔵水素を放出して得られた水素を第２貯蔵部に移動して吸蔵させ、前記機器の始動時には第２貯蔵部より吸蔵水素を放出して、その機器に供給するようにしたものを提案している（特願平１１－１６４９３９号明細書および図面参照）。この水素供給システムは、主として車載用として開発されたものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

前記先行技術においては、機器で利用されなかった未利用水素は蒸発器用燃焼器の燃料として用いられており、無駄にされている訳ではないが、車両の減速時等にはかなりの量の未利用水素が生じ、この価格の高い水素を単に燃やしてしまうことは経済的ではない。また蒸発器において未利用水素が生じた場合、その水素は大気中に排出されることになるが、この排出される水素量が増加すると、燃費の悪化やシステム全体のエネルギー効率ダウンにつながる。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、機器における未利用水素を機器の始動用水素として用いるようにして経済性、燃費およびシステム全体のエネルギー効率を向上させた前記水素供給システムを提供することを目的とする。

【0005】

前記目的を達成するため本発明によれば、水素を燃料とする機器に水素を供給する水素供給システムにおいて、前記機器から排出された未利用水素を吸蔵し、且つ放出することが可能な水素貯蔵器を有し、その水素貯蔵器は、易水素吸蔵性第1水素吸蔵材を備えた第1貯蔵部と、易水素放出性第2水素吸蔵材を備えた第2貯蔵部とを有し、前記第1貯蔵部に前記機器からの未利用水素を一旦吸蔵させ、次いでその吸蔵水素を放出して得られた水素を前記第2貯蔵部に移動して吸蔵させ、前記機器の始動時には前記第2貯蔵部より吸蔵水素を放出して、その機器に供給する、水素を燃料とする機器への水素供給システムが提供される。

【0006】

前記のように構成すると、機器における未利用水素をその始動用水素として用いて、未利用水素を単に燃やすことの不経済性を解消すると共に燃費およびシステム全体のエネルギー効率を向上させることが可能である。

【0007】

【発明の実施の形態】

図1に示す水素供給システム1は、水素を燃料とする機器としての燃料電池2

を電源とする電気自動車に搭載される。

【0008】

水素供給システム1において、改質器3は、アルコール、ガソリン等の原料から水素を主成分とする改質ガスを生成するもので、その供給側が燃料電池2の改質ガス入口側に供給管路4を介して接続される。空気用供給管路5において、その導入側にエアクリーナ6、モータ7を持つスーパチャージャ8およびインタクーラ9が装置され、また導出側は燃料電池2の空気入口側に接続される。その供給管路5の燃料電池2近傍に第1二方弁V1が装置される。燃料電池2の一对の接続端子是一对の導線10を介して車両駆動モータ11に接続され、またそれら導線10にモータ駆動用補助バッテリー12の一对の接続端子が一对の導線13を介して接続される。

【0009】

燃料電池2の改質ガス出口側および空気出口側はそれぞれ排出管路14, 15を介して蒸発器用燃焼器16に接続され、また空気用排出管路15の燃焼器16近傍に第2二方弁V2が装置される。蒸発器17の一方の入口側にメタノールタンク18の一方の出口側が供給管路19を介して接続され、その供給管路19にポンプ20が装置される。また蒸発器17の他方の入口側には水タンク21の出口側が供給管路22を介して接続され、その供給管路22にポンプ23が装置される。蒸発器17の出口側はメタノールおよび水分よりなる混合蒸気用供給管路24を介して改質器3の導入側に接続される。またメタノールタンク18の他方の出口側は別の供給管路25を介して改質器始動用燃焼器26に接続され、その供給管路25にメタノールタンク18側より順次、ポンプ27および第3二方弁V3が装置される。また供給管路25において、ポンプ27および第3二方弁V3間がさらに別の供給管路28を介して蒸発器用燃焼器16の電気ヒータキャタライザ29に接続され、その供給管路28の電気ヒータキャタライザ29近傍に第4二方弁V4が装置される。改質器始動用燃焼器26は、グロープラグ30、バッテリー32およびそれと燃焼器26間に存するスイッチ33を有する加熱回路31を備えている。

【0010】

改質ガス用供給管路 4 に、その改質器 3 側より順次、第 5 二方弁 V 5、CO 除去器 3 4、第 1 三方弁 3 V 1 および流量計 3 5 が装置される。空気用供給管路 5 において、燃料電池 2 近傍の第 1 二方弁 V 1 上流側から分岐した供給管路 3 6 がさらに三つに分岐して改質器始動用燃焼器 2 6、改質器 3 および CO 除去器 3 4 に接続され、その供給管路 3 6 の燃焼器 2 6 近傍、改質器 3 近傍および CO 除去器 3 4 近傍にそれぞれ第 6 ～ 第 8 二方弁 V 6 ～ V 8 が装置される。空気は、燃焼器 2 6 においては燃焼と温度制御のために用いられ、また改質器 3 においては温度制御のために用いられ、さらに CO 除去器 3 4 では改質ガス中に含まれる CO を CO_2 に酸化するために用いられる。CO 除去器 3 4 の出口側に存する第 1 三方弁 3 V 1 は、第 1 バイパス管路 3 7 を介して燃料電池 2 の改質ガス用排出管路 1 4 に接続される。

【 0 0 1 1 】

また改質ガス用排出管路 1 4 における燃料電池 2 および第 1 バイパス管路 3 7 接続部間に燃料電池 2 側より順次、熱交換器 3 8 および第 2 三方弁 3 V 2 が装置される。第 2 三方弁 3 V 2 と、蒸発器用燃焼器 1 6 間とが第 2 バイパス管路 3 9 によって接続され、その第 2 バイパス管路 3 9 に、第 2 三方弁 3 V 2 側より順次、流量計 4 0、熱交換器 4 1、水分除去器 4 2、第 9 二方弁 V 9、水素貯蔵器 4 3 の第 1 貯蔵部 4 4、第 1 0 二方弁 V 1 0 および流量計 4 5 が装置される。

【 0 0 1 2 】

第 1 貯蔵部 4 4 は、入口と出口を持つ、いわゆるスルー型タンクを有し、その入口は第 2 バイパス管路 3 9 の上流側に、また出口は第 2 バイパス管路 3 9 の下流側にそれぞれ接続される。第 1 貯蔵部 4 4 に加熱装置 4 6 が付設される。その加熱装置 4 6 は改質ガス流通用管路 4 7 を有し、その管路 4 7 の入口側は、改質ガス用供給管路 4 において、改質器 3 および第 5 二方弁 V 5 間に接続され、その出口側は第 5 二方弁 V 5 および CO 除去器 3 4 間に接続される。管路 4 7 の入口側に第 1 1 二方弁 V 1 1 が装置される。

【 0 0 1 3 】

水素貯蔵器 4 3 の第 2 貯蔵部 4 8 は、入口と出口を持つスルー型タンクを有する。この入口と、第 2 バイパス管路 3 9 における第 1 貯蔵部 4 4 の出口および第

10 二方弁 V 10 間とが、第 1 貯蔵部 44 から第 2 貯蔵部 48 へ水素を移動させる移動管路 49 により接続され、その管路 49 に第 1 貯蔵部 44 側より順次、流量計 50 および第 12 二方弁 V 12 が装置される。第 2 貯蔵部 48 の出口は水素用供給管路 51 を介して改質ガス用供給管路 4 の流量計 35 および燃料電池 2 間に接続される。その供給管路 51 に第 2 貯蔵部 48 側より順次、第 13 二方弁 V 13 および流量計 52 が装置される。その流量計 52 の下流側において、供給管路 51 には必要に応じて温度調節精度向上のため熱交換器 53 が装置される。

【 0 0 1 4 】

第 2 貯蔵部 48 に、ヒータ 54、バッテリー 55 およびスイッチ 56 を有する加熱回路 57 と、ラジエータ、水ポンプ、水タンク等を備えた冷却部 58 を有する冷却回路 59 が付設される。

【 0 0 1 5 】

燃料電池 2、車両駆動モータ 11、グロープラグ 30 を有する加熱回路 31 のスイッチ 33、各ポンプ 20、23、27 ならびにヒータ 54 を有する加熱回路 57 のスイッチ 56 等は、始動スイッチ 60 を ON 状態にすることによって ECU 61 を介して作動制御され、一方、始動スイッチ 60 を OFF 状態にすることによって不動作となる。

【 0 0 1 6 】

水素貯蔵器 43 においては燃料電池 2 から排出された未利用水素を吸蔵し、且つ放出することが可能である。その第 1 貯蔵部 44 のスルー型タンク内に易水素吸蔵性第 1 水素吸蔵材としての第 1 水素吸蔵合金 MH1 が充填される。また第 2 貯蔵部 51 のスルー型タンク内に易水素放出性第 2 水素吸蔵材としての第 2 水素吸蔵合金 MH2 が充填される。図 2 に示すように、第 1 水素吸蔵合金 MH1 は低圧吸蔵・高温放出型であって、80℃、0.15MPa (P1) で水素を吸蔵し、一方、130℃ (T1)、0.8MPa で水素を放出する、といった特性を有する。このような水素吸蔵合金としては、 $\text{LaNi}_{3.96}\text{Co}_{0.6}\text{Al}_{0.44}$ 合金が用いられる。また第 2 水素吸蔵合金 MH2 は高圧吸蔵・低温放出型であって、60℃、0.5MPa (P2) で水素を吸蔵し、一方、30℃ (T2)、0.15MPa で水素を放出するといった特性を有する。このような水素吸蔵合金として

は、 $\text{MmNi}_{4.04}\text{Co}_{0.6}\text{Mn}_{0.31}\text{Al}_{0.05}$ 合金（Mmはミッシュメタル）が用いられる。したがって、両水素吸蔵圧 P_1 、 P_2 間および両水素放出温度 T_1 、 T_2 間には $P_1 < P_2$ 、 $T_1 > T_2$ の関係が成立している。

【0017】

前記のように構成すると、第1貯蔵部44から第2貯蔵部48へ水素を移動する際に、第1水素吸蔵合金MH1の水素放出特性を利用して第1貯蔵部44から高温下で高い放出圧の水素を第2貯蔵部48に導入して、その水素を強制的に第2水素吸蔵合金MH2に迅速に、且つ十分に吸蔵させることができる。一方、第2貯蔵部48からの水素の放出は低い温度で行われる。

【0018】

次に、図1および図3～図8を参照して各種モードについて説明する。

【0019】

A. 始動モード

このモード開始前において、水素貯蔵器43の第2貯蔵部48における水素吸蔵量は満状態にある。第1～第13三方弁 $V_1 \sim V_{13}$ は「閉」状態であり、また第1三方弁 $3V_1$ は改質ガスを排出管路14に供給し得るように、つまり排出管路14側に切換えられており、一方、第2三方弁 $3V_2$ は排出ガスを蒸発器用燃焼器16に供給し得るように、つまり燃焼器16側に切換えられている。

【0020】

図1、図3において、始動スイッチ60をON状態にすると、スーパーチャージャ8が作動し、空気が、エアクリーナ6、スーパーチャージャ8およびインタクーラ9を経て、第1三方弁 V_1 が「開」で、燃料電池2に供給され、また第6～第8三方弁 $V_6 \sim V_8$ が「開」で、改質器3の燃焼器26、改質器3およびCO除去器34にそれぞれ供給される。燃料電池2から排出された空気は、第2三方弁 V_2 が「開」で、蒸発器用燃焼器16に導入される。

【0021】

蒸発器用燃焼器16の電気ヒータキャタライザ29が通電され、それが昇温すると、ポンプ27が作動すると共に第4三方弁 V_4 が「開」で、メタノールが電気ヒータキャタライザ29に噴射され、そのメタノールを燃焼器16で燃焼させ

て蒸発器 1 7 の加熱が行われる。

【 0 0 2 2 】

第 2 貯蔵部 4 8 の加熱回路 5 7 のスイッチ 5 6 が閉じて、その第 2 貯蔵部 4 8 がヒータ 5 4 により加熱される。この場合、第 2 貯蔵部 4 8、したがって第 2 水素吸蔵合金 M H 2 を、水素放出温度である 3 0 ℃ 程度まで短時間で昇温することができる。そして、第 2 貯蔵部 4 8 の出口部分の圧力を検知して、その圧力が 0 . 1 5 M P a 程度に達すると、第 2 貯蔵部 4 8 の吸蔵水素が放出されると共に第 1 3 二方弁 V 1 3 が「開」で、その放出水素が燃料電池 2 に供給され、それが運転を開始する。第 2 貯蔵部 4 8 からの水素供給量は流量計 5 2 により検知される。燃料電池 2 における未利用水素は第 2 三方弁 3 V 2 が燃焼器 1 6 側へ切換えられているので、蒸発器用燃焼器 1 6 に導入され、そこで燃焼されて蒸発器 1 7 の加熱に利用される。

【 0 0 2 3 】

改質器始動用燃焼器 2 6 において、グロープラグ 3 0 を有する加熱回路 3 1 のスイッチ 3 3 が閉じてそのグロープラグ 3 0 が通電される。第 3 二方弁 V 3 が「開」で、メタノールが燃焼器 2 6 に噴射され、そのメタノールの燃焼により改質器 3 が加熱される。改質器 3 の供給口部分のガス温度を検知して、それが所定値に達したときを改質器 3 の加熱完了としてスイッチ 3 3 が開き、グロープラグ 3 0 への通電が停止される。

【 0 0 2 4 】

蒸発器 1 7 にメタノールおよび水が噴射されてメタノールおよび水分よりなる混合蒸気が生成され、その混合蒸気が改質器 3 に供給されて改質が行われる。

【 0 0 2 5 】

改質ガスは、かなりの C O を含んでおり、第 5 二方弁 V 5 が「開」で、C O 除去器 3 4 に導入され、次いで、第 1 三方弁 3 V 1 が燃焼器 1 6 側へ切換えられているので、第 1 バイパス管路 3 8 を経て燃焼器 1 6 に導入され、そこで水素等の可燃成分が燃焼される。

【 0 0 2 6 】

改質ガスの C O 濃度を検知するか、または改質ガス温度と時間との関係から C

○濃度を調べ、そのCO濃度が所定値以下になったとき、第1三方弁3V1が燃料電池2側へ切換えられ、改質ガスが燃料電池2に供給される。

【0027】

暖機中の改質器3からの改質ガス量は燃料電池2を運転するのに十分ではないが、その不足分は第2貯蔵部48の放出水素によって補われ、これにより燃料電池2の出力の安定化が図られる。改質ガス量の増加に伴い水素供給量が漸次、減少制御される。

【0028】

改質器3の供給口部における改質ガスの温度および圧力がそれぞれ200℃、0.16MPa程度に達したとき、その改質器3が定常モードに達した、と判断され、加熱回路57のスイッチ56が開き、また第2貯蔵部48側の第13三方弁V13が閉じられ、以後、改質器3による自立運転モードに移行して定常走行が行われる。

【0029】

B. 水素移動モード

後述するように、減速時、アイドリング時等において、燃料電池2から排出された未利用水素は、第2三方弁3V2が水素貯蔵器43の第1貯蔵部44側に切換えられていることから、その第1貯蔵部44に吸蔵され、この水素移動モード開始前において、第1貯蔵部44の水素吸蔵量は満状態にある。

【0030】

この水素移動モードは、主として定常走行中に行われる。図1、4に示すように、第1貯蔵部44の水素吸蔵量が満状態に達すると、水素移動モードへ移行すべく第2三方弁3V2が蒸発器用燃焼器16側へ切換えられる。

【0031】

第9、第10、第13三方弁V9、V10、V13が「閉」で、且つ第12三方弁V12が「開」で、水素の移動が可能となる。また第11三方弁V11が「開」で、且つ第5三方弁V5が「閉」で、200℃程度の高温改質ガスが加熱装置46を流通した後、CO除去器34等を経て燃料電池2に供給され、その運転が継続される。

【 0 0 3 2 】

第 1 貯蔵部 4 4 の第 1 水素吸蔵合金 M H 1 が加熱され、その温度が 1 3 0 ℃ 程度に、また圧力が 0 . 8 M P a 程度に上昇すると吸蔵水素が放出される。

【 0 0 3 3 】

第 2 貯蔵部 4 8 の第 2 水素吸蔵合金 M H 2 は加熱回路 5 7 により 6 0 ℃ 程度に加熱され、第 1 貯蔵部 4 4 からの放出水素は 6 0 ℃、0 . 5 M P a 程度で第 2 水素吸蔵合金 M H 2 に吸蔵される。この吸蔵による合金 M H 2 の温度上昇は冷却回路 5 9 により抑制されて、その温度は 6 0 ℃ 程度に保持される。

【 0 0 3 4 】

第 1 貯蔵部 4 4 の出口側に在る流量計 5 0 により、第 1 貯蔵部 4 4 の水素放出量が満状態の量の 7 割を超えたことが検知されたとき、第 5 二方弁 V 5 が「開」で、且つ第 1 1 二方弁 V 1 1 が「閉」で、第 1 貯蔵部 4 4 の加熱が停止される。第 1 貯蔵部 4 4 からは、その余熱を利用した第 1 水素吸蔵合金 M H 1 の吸熱反応で水素の放出が続行される。これにより第 1 貯蔵部 4 4 の温度を下げて、次の水素吸蔵モードを再開する際のタイムラグを減少させることができる。

【 0 0 3 5 】

第 1 貯蔵部 4 4 の出口側に在る流量計 5 0 の積算流量が、その貯蔵部 4 4 の満状態の量に達したとき、第 1 2 二方弁 V 1 2 が「閉」で、第 2 貯蔵部 4 8 への水素移動が停止される。この時点で、第 2 貯蔵部 4 8 における水素吸蔵量は満状態とされる。

【 0 0 3 6 】

C. 加速モード

アクセル操作量が所定値を超えた場合は加速モードに移行し、改質器 3 への混合蒸気（メタノールおよび水分）が増量される。この場合、燃料電池 2 から放出される未利用水素量は少ないので、第 2 三方弁 3 V 2 は、例えば、蒸発器用燃焼器 1 6 側へ切換えられている。アクセル操作量が所定値以下となったとき加速モードは終了する。

【 0 0 3 7 】

D. 減速モード

図1, 図5に示すように, アクセル操作量が所定値を下回った場合は減速モードに移行し, 改質器3への混合蒸気(メタノールおよび水分)が減量される。

【0038】

水素移動モードが実行されているか否かが判別され, 水素移動モードが実行されていない場合には第2三方弁3V2が第1貯蔵部44側へ切換えられて燃料電池2から排出された未利用水素が第1貯蔵部44に吸蔵される。

【0039】

即ち, 燃料電池2から排出された排出ガスが, 50℃の冷却水を流通させた熱交換器38を経ると, その温度は80℃程度に, また圧力は0.15MPa程度にそれぞれ降下する。

【0040】

排出ガスは, 50℃の冷却水を流通させた熱交換器41により温度を60℃程度に下げられ, 次いで水分除去器42により水分を除去される。

【0041】

第9, 第10二方弁V9, V10が「開」で, 60℃, 0.15MPa程度の排出ガスが第1貯蔵部44に導入されて, その未利用水素が第1水素吸蔵合金MH1に吸蔵される。この吸蔵によりその合金MH1は80℃程度に昇温し, この温度は60℃程度の改質ガスの冷却作用によって保持される。

【0042】

第1貯蔵部44を通過した排出ガスは, 第10二方弁V10および流量計45を経て燃焼器16に導入される。第1貯蔵部44の入, 出口側に在る両流量計40, 45の積算流量の差により第1貯蔵部44の水素吸蔵量が検知される。

【0043】

アクセル操作量が所定値以上になったとき減速モードは終了する。

【0044】

一方, 最初から第2三方弁3V2が燃焼器16側へ切換えられていて, 水素移動モードが実行されている場合には, その第2三方弁3V2の燃焼器16側への切換え状態が保持される。

【0045】

E. アイドリングモード

図 1, 図 6 に示すように, アクセル操作量がゼロの場合はアイドリングモードに移行し, 改質器 3 への混合蒸気 (メタノールおよび水分) の量がアイドリング状態に調節される。

【0046】

水素移動モードが実行されているか否かが判別され, 水素移動モードが実行されていない場合には改質ガス量が最少必要量か否かが判別され, 最少必要量でない場合には第 2 三方弁 3 V 2 が第 1 貯蔵部 4 4 側へ切換えられて未利用水素が第 1 貯蔵部 4 4 に吸蔵される。

【0047】

アクセル操作が行われるとアイドリングモードは終了する。

【0048】

一方, 最初から第 2 三方弁 3 V 2 が燃焼器 1 6 側へ切換えられていて, 水素移動モードが実行されている場合, および改質ガス量が最少必要量である場合には, その第 2 三方弁 3 V 2 の燃焼器 1 6 側への切換え状態が保持される。

【0049】

F. 停止モード

図 1, 図 7 に示すように始動スイッチ 6 0 を OFF 状態にすると, 改質器 3 への混合蒸気 (メタノールおよび水分) の供給が停止される。

【0050】

第 2 三方弁 3 V 2 が第 1 貯蔵部 4 4 側へ切換えられて, 混合蒸気供給停止後, 改質器 3 の残存混合蒸気により生成された余剰水素が, 燃料電池 2 を通過して第 1 貯蔵部 4 4 に吸蔵される。改質ガス流量が所定値以下になると燃料電池 2, 改質器 3 等が停止される。

【0051】

図 8 に示す水素供給システム 1 は, 燃料電池 2 への水素供給源として, 水素吸蔵材である水素吸蔵合金 MH を充填された水素タンク 6 2 を用いたもので, その放出水素はインジェクタ 6 3 により供給管路 4 を介して燃料電池 2 に供給される。水素タンク 2 に充填される水素吸蔵合金 MH としては, 例えば, LaNi_5 系

合金が用いられ、その水素放出温度は 8 0℃であることから水素タンク 6 2 には、ヒータ 6 4、バッテリー 6 5 およびスイッチ 6 6 を有する加熱回路 6 7 が付設される。

【 0 0 5 2 】

また第 1 貯蔵部 4 4 にもヒータ 6 8、バッテリー 6 9 およびスイッチ 7 0 を有する水素放出用加熱回路 7 1 が付設される。

【 0 0 5 3 】

燃料電池 2 の水素出口側から延出する排出管路 1 4 はインジェクタ 6 3 に接続され、その排出管路 1 4 に第 1 貯蔵部 4 4 等を装置されたバイパス管路 7 2 が設けられる。

【 0 0 5 4 】

その他の構成は図 1 のものと略同じであるから、図 1 のものと同一構成部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

燃料電池 2 の始動時には第 2 貯蔵部 4 8 から水素が放出され、水素タンク 6 2 内の水素吸蔵合金 MH が 8 0℃程度に加熱されて、その水素タンク 6 2 からの水素放出量が定常値に達すれば第 2 貯蔵部 4 8 からの水素供給が停止される。加速時、減速時、アイドリング時の水素放出量の調節はインジェクタ 6 3 によって行われる。

【 0 0 5 6 】

なお、水素を燃料とする機器としては燃料電池の外に内燃機関を挙げることができる。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

本発明によれば前記のような手段を採用することによって、機器による未利用水素を経済上有効に利用すると共に燃費およびシステム全体のエネルギー効率を向上させ得るようにした、車載用として好適な水素供給システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

水素供給システムの一例の説明図である。

【図 2】

第 1 および第 2 水素吸蔵合金の水素吸放出特性図である。

【図 3】

始動モードのフローチャートである。

【図 4】

水素移動モードのフローチャートである。

【図 5】

減速モードのフローチャートである。

【図 6】

アイドリングモードのフローチャートである。

【図 7】

停止モードのフローチャートである。

【図 8】

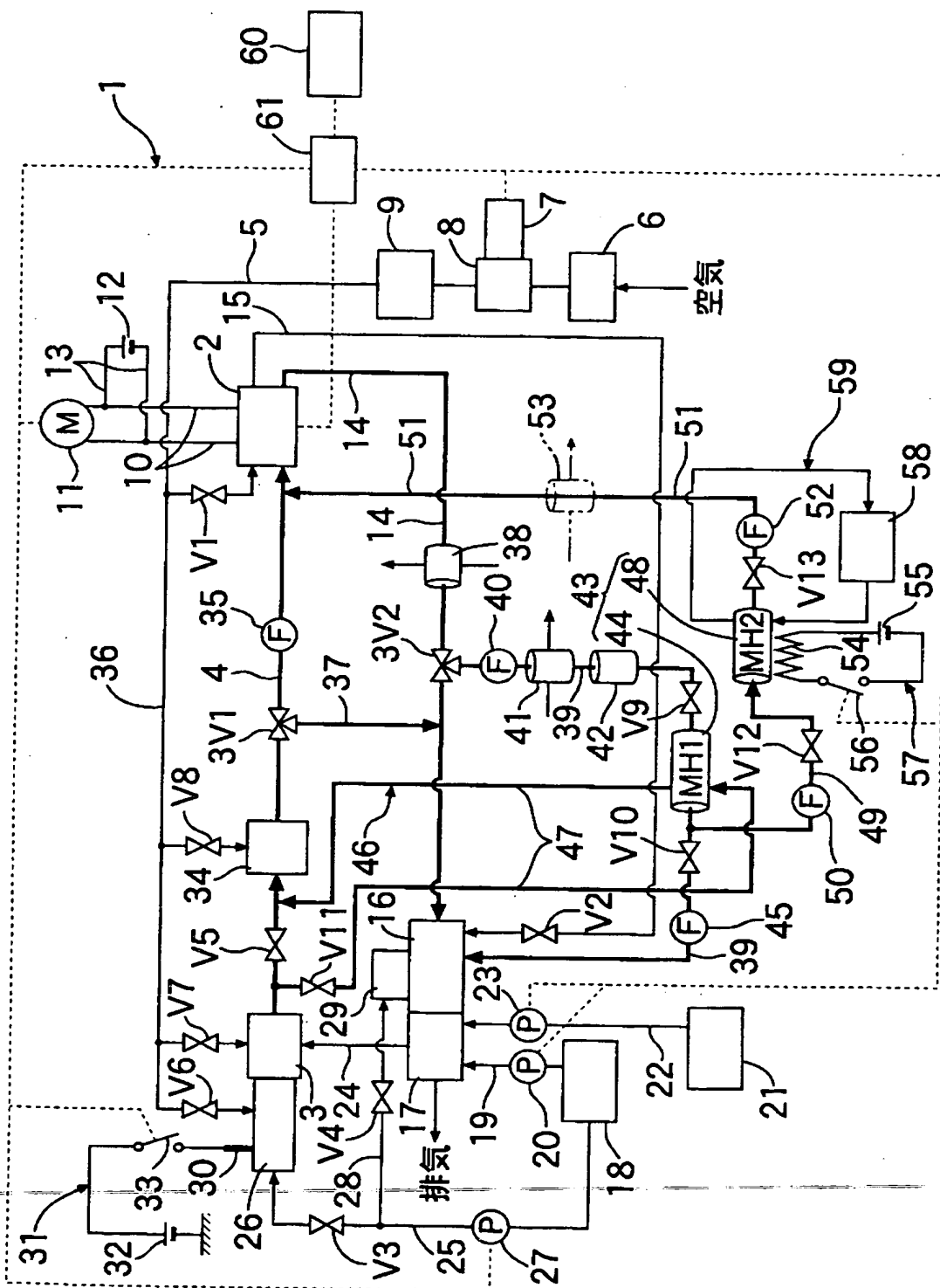
水素供給システム他例の説明図である。

【符号の説明】

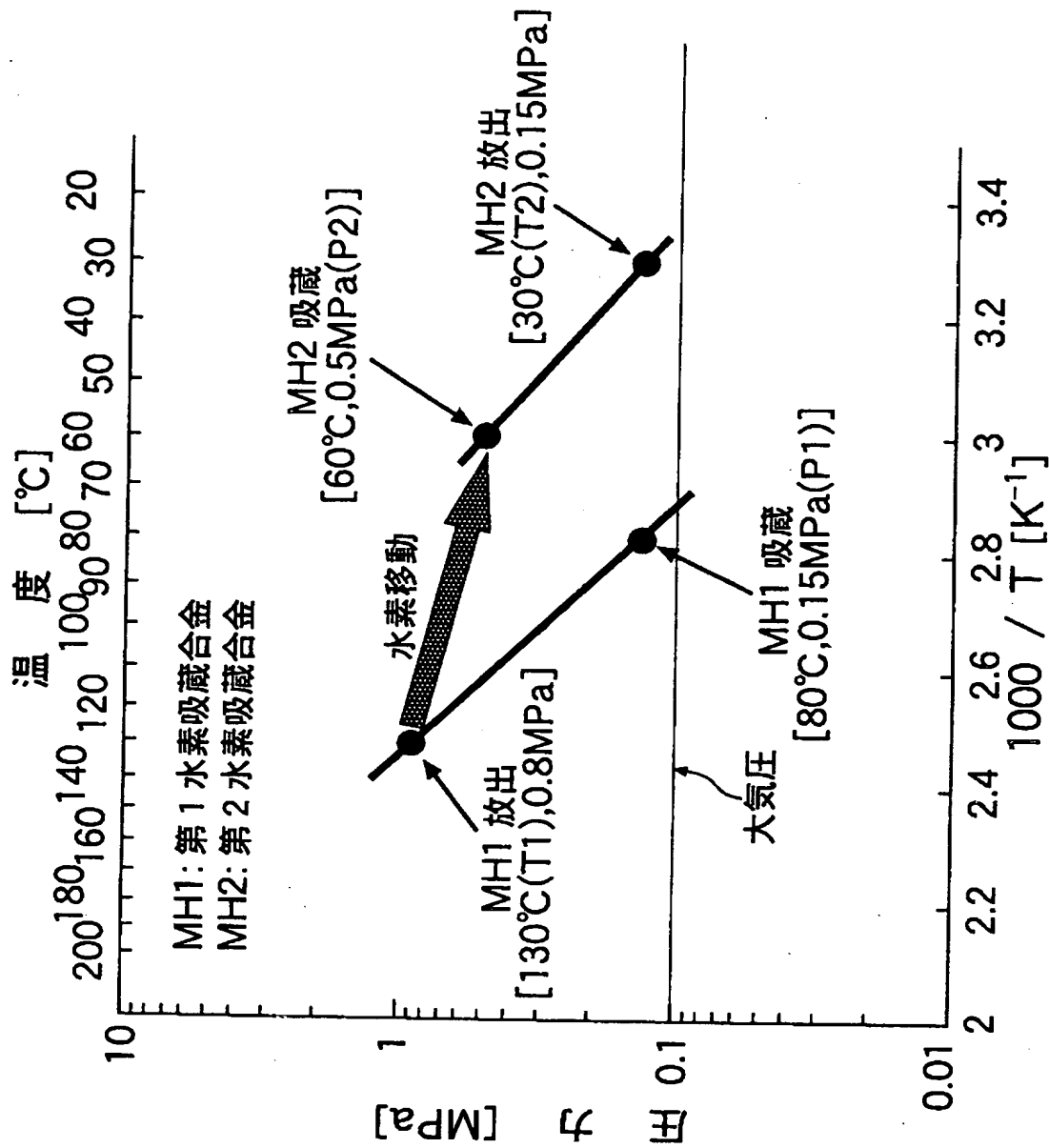
- 1 水素供給システム
- 2 燃料電池（機器）
- 3 改質器
- 4 3 水素貯蔵器
- 4 4 第 1 貯蔵部
- 4 8 第 2 貯蔵部
- MH 1 第 1 水素吸蔵合金（第 1 水素吸蔵材）
- MH 2 第 2 水素吸蔵合金（第 2 水素吸蔵材）

【書類名】 図面

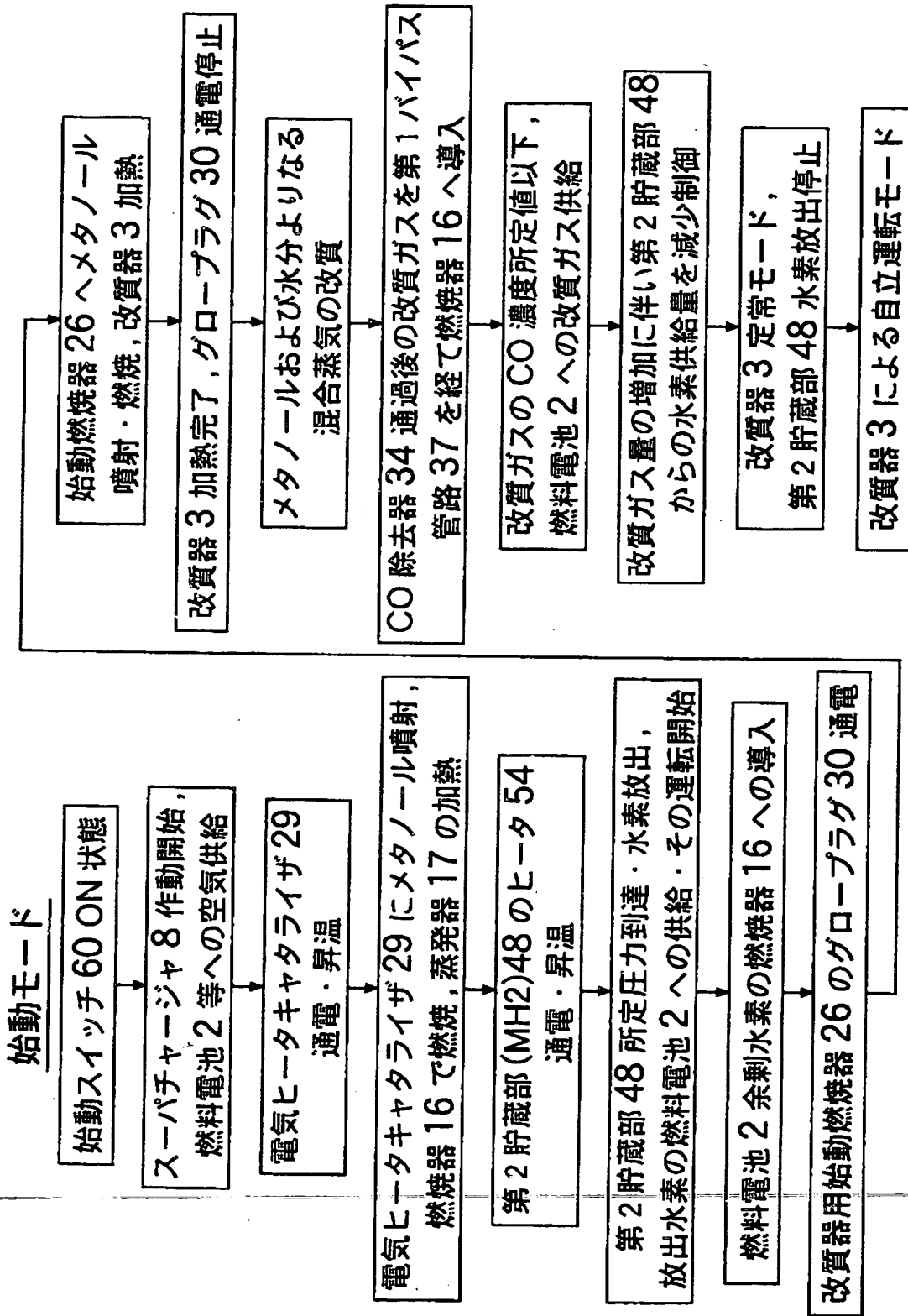
【図1】



【図 2】

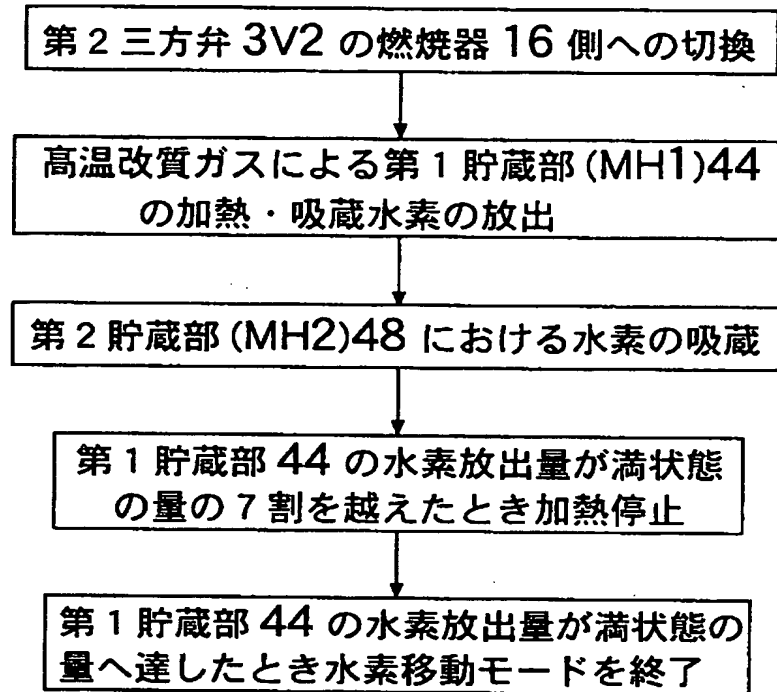


【図 3】

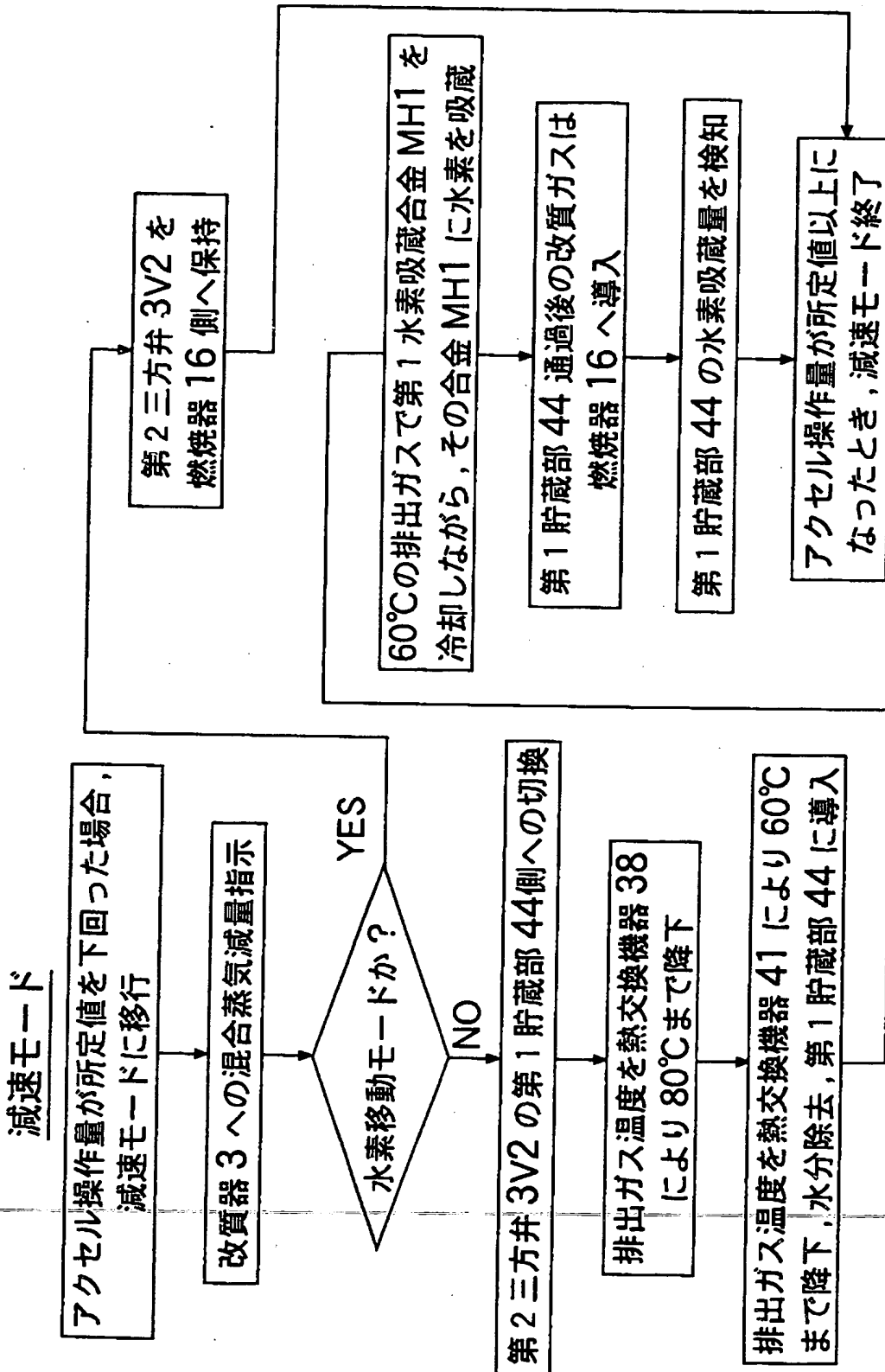


【図 4】

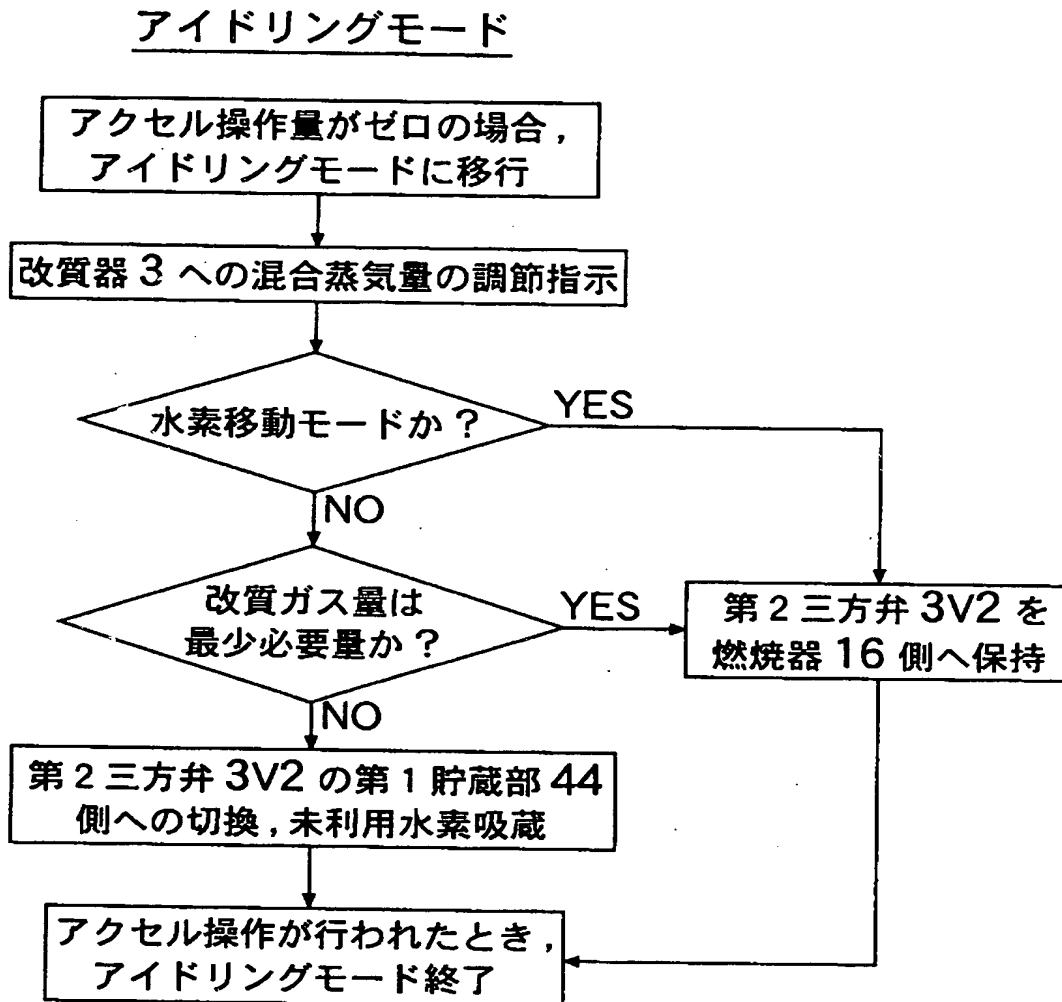
水素移動モード



【図 5】

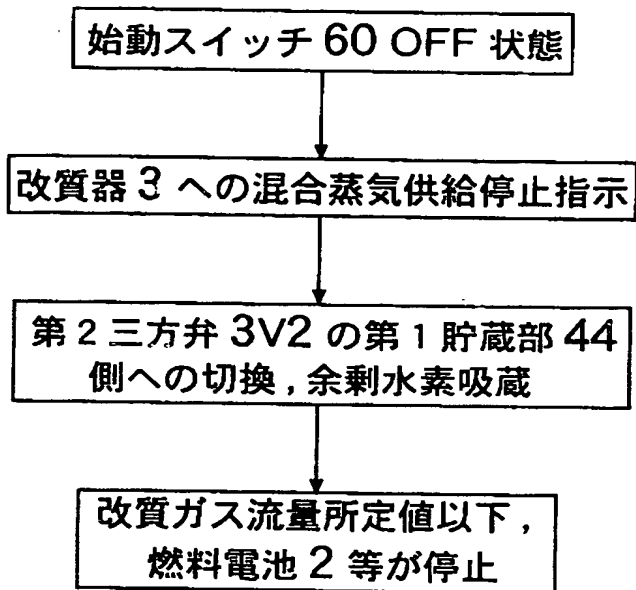


【図 6】

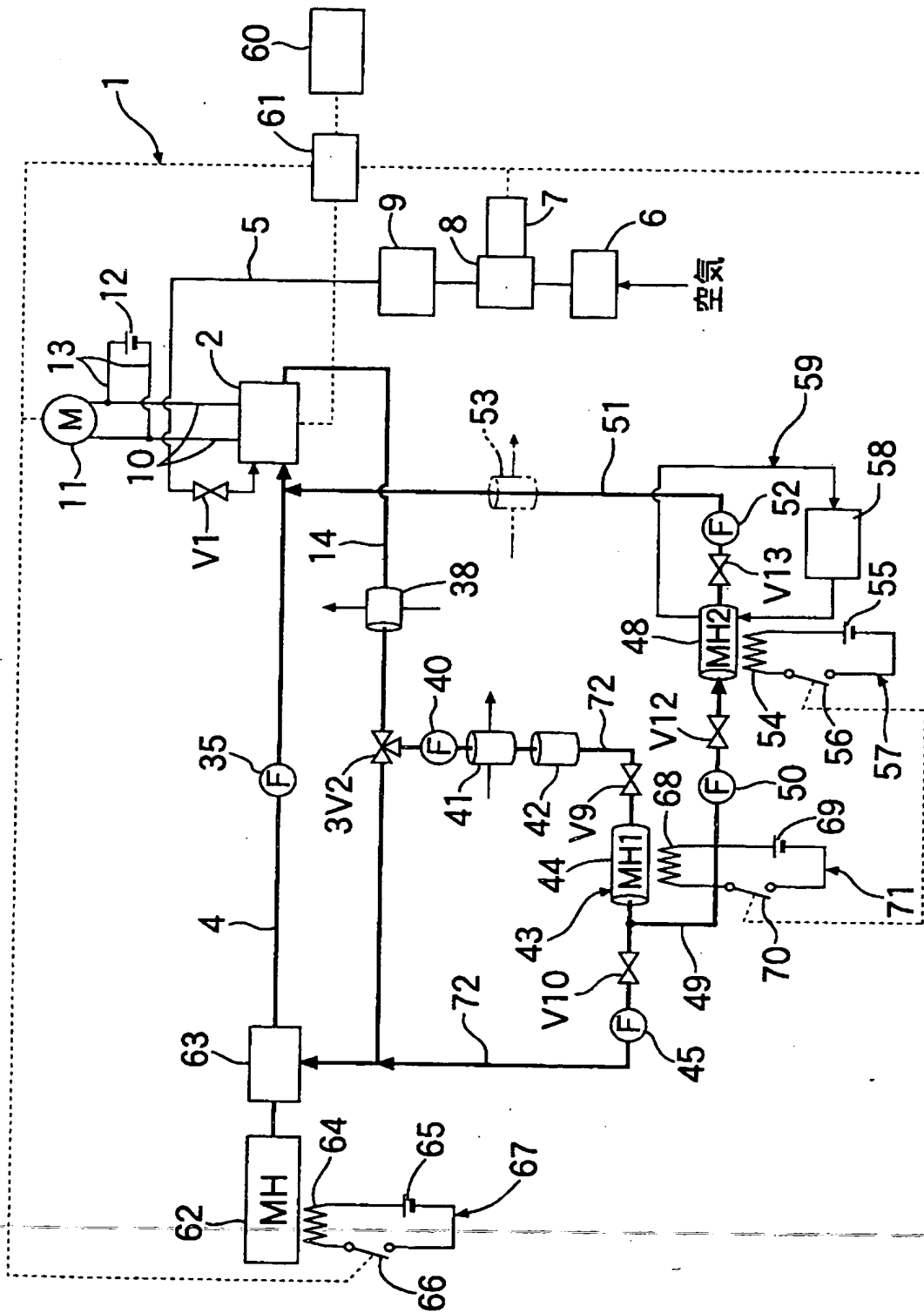


【図 7】

停止モード



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料電池から排出された未利用水素を有効に利用する。

【解決手段】 水素供給システム 1 は燃料電池 2 から排出された未利用水素を吸蔵し、且つ放出することが可能な水素貯蔵器 4 3 を有する。水素貯蔵器 4 3 は、易水素吸蔵性第 1 水素吸蔵材 MH 1 を備えた第 1 貯蔵部 4 4 と、易水素放出性第 2 水素吸蔵材 MH 2 を備えた第 2 貯蔵部 4 8 とを有する。第 1 貯蔵部 4 4 に燃料電池 2 からの未利用水素を一旦吸蔵させ、次いでその吸蔵水素を放出して得られた水素を第 2 貯蔵部 4 8 に移動して吸蔵させる。燃料電池 2 の始動時には第 2 貯蔵部 4 8 より吸蔵水素を放出して、その燃料電池 2 に供給する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名 本田技研工業株式会社